

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-047840

(43)Date of publication of application : 18.02.1997

(51)Int.Cl.

B22C 1/22  
B22C 1/00  
C08K 5/42  
C08K 5/52  
C08L 71/14  
C08L 71/14

(21)Application number : 07-161922

(71)Applicant : KAO CORP

(22)Date of filing : 28.06.1995

(72)Inventor : NAKAI SHIGEO  
KATO MASAYUKI  
KIUCHI KAZUHIKO

(30)Priority

Priority number : 07131626 Priority date : 30.05.1995 Priority country : JP

## (54) MOLD FORMING COMPOSITION

(57)Abstract:

PURPOSE: To use artificial mullite molding sand having a variety of excellent characteristics, capable of obtaining excellent mold strength even in the long period of time to be used.

CONSTITUTION: This mold forming composition is used in the case of forming a mold with a binder bond, composed of artificial mullite molding sand and an acid curing resin, and a curing agent. And the mold forming composition, which is required to contain a phosphoric acid and an organic sulfonic acid as its essential constituent and which is composed of, by wt., 10-85% phosphoric acid and 5-70% organic sulfonic acid, is obtained.

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**


---

**[Claim(s)]**

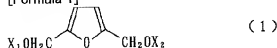
[Claim 1] It is a constituent for mold molding used when making a mold mold using a binding material and a hardening agent which consist of nature molding sand of artificial mullite, and acid hardenability furan resin, A constituent for mold molding whose content of 10 to 85 % of the weight and organic sulfonic acid a hardening agent uses phosphoric acid and organic sulfonic acid as an essential ingredient, and content of phosphoric acid is 5 to 70 % of the weight.

[Claim 2] The constituent for mold molding according to claim 1 whose content of phosphoric acid in a hardening agent is 20 to 75 % of the weight.

[Claim 3] The constituent for mold molding according to claim 1 or 2 whose content of organic sulfonic acid in a hardening agent is 5 to 50 % of the weight.

[Claim 4] A constituent for mold molding given in any 1 paragraph of claims 1-3 whose organic sulfonic acid in a curing agent composition is toluenesulfonic acid and/or xylene sulfonic acid.

[Claim 5] The constituent for mold molding according to claim 1 to 4 which is a thing containing a compound in which a binding material is shown by the following general formula (1).

**[Formula 1]**

(X<sub>1</sub> and X<sub>2</sub> express either H, CH<sub>3</sub> or C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> among a formula.)

[Claim 6] Content of a compound shown by a general formula (1) in a binding material. The constituent for mold molding according to claim 5 which is 0.5 to 63.0 % of the weight.

[Claim 7] A compound shown by a general formula (1). The constituent for mold molding according to claim 5 or 6 which is a 2,5-screw hydroxymethylsilane.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the constituent for mold molding used when making a mold mold using the binding material and hardening agent which consist of nature molding sand of artificial mullite, and acid hardenability furan resin.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, use of the molding sand adjusted artificially is considered in order to compensate the fault of the silica sand mostly used to the molding sand (fireproof granular material) used for molding of a mold, zircon sand, chromite sand, olivine sand, etc. The one has nature molding sand of artificial mullite. This has high refractoriness, low-thermal-expansion nature, friability-proof [ high ], and the characteristic in which it is spherical and it is good that it is etc. Since bulk density is comparable as silica sand, when it substitutes for zircon sand or chromite sand, it also has the advantage that the handling at the time of weight carrying the time of mold molding and a mold lightly is good. For this reason, that demand is increasing every year, especially, there is much demand in the object for automobile industries, and the example which tries that use also in the field which has adopted the franc self-hardening property process which is a mold molding process of using acid hardenability furan resin is increasing.

[0003] Usually, when molding an important figure and a complicated mold, in order for restoration of sand to take time, it is necessary to adjust so that hardening may not start in the middle of restoration, and time until it hardens may become long. That is, the working life of kneading sand is needed for a long time. For this reason, in the foundry which is molding such a mold, it is adjusting by selecting an acid hardening agent in which working life becomes long.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As a hardening agent at the time of molding a mold using the binding material which consists of nature molding sand of artificial mullite, and acid hardenability furan resin, When the sulfonic acid system hardening agent generally used conventionally was used and it adjusted and molded so that time until it begins to harden might become long, there was a fault that good mold strength was not obtained.

[0005]

[Means for Solving the Problem] Then, it is a constituent for mold molding used when this invention persons make a mold mold using a binding material and a hardening agent which consist of nature molding sand of artificial mullite, and acid hardenability furan resin as a result of research wholeheartedly that the above-mentioned problem should be solved. When a constituent for mold molding in which a hardening agent uses phosphoric acid and organic sulfonic acid as an essential ingredient has long cure time of a mold, it finds out revealing good intensity and comes to complete this invention.

[0006] Namely, this invention is a constituent for mold molding used when making a mold mold using a binding material which consists of nature molding sand of artificial mullite, and acid hardenability furan resin, A hardening agent uses phosphoric acid and organic sulfonic acid as an essential ingredient, and content of phosphoric acid is related with a constituent for mold

molding whose content of 10 to 85 % of the weight and organic sulfonic acid is 5 to 70 % of the weight.

[0007]A constituent for mold molding concerning this invention uses phosphoric acid and organic sulfonic acid as an essential ingredient as a hardening agent, and, in content of phosphoric acid, content of 10 to 85 % of the weight and organic sulfonic acid consists of 5 to 70 % of the weight. In content of phosphoric acid, content of 20 to 75 % of the weight and organic sulfonic acid consists of 5 to 50 % of the weight still more preferably. as the wt. ratio, phosphoric acid/organic sulfonic acid is  $0.14 / 1 - 17/1$  — desirable — It is  $0.3 / 1 - 15/1$ . It is  $1 / 1 - 10/1$  especially preferably. Content of phosphoric acid cannot acquire an effect of this invention, if content of 10 % of the weight or organic sulfonic acid is less than 5 % of the weight, but if 85 % of the weight or organic sulfonic acid exceeds 70 % of the weight in phosphoric acid, the cold storage stability of a hardening agent will get worse.

[0008]Phosphoric acid in this invention is called orthophosphoric acid, and is expressed with chemical formula  $H_3PO_4$ . In only calling it phosphoric acid, it has pointed out orthophosphoric acid. Although alkyls, such as methylsulfonic acid, ethylsulfonic acid, benzenesulfonic acid, toluenesulfonic acid, and xylene sulfonic acid, or aryl sulfone acid, phenolsulfonic acid, etc. are mentioned as organic sulfonic acid, A thing of toluenesulfonic acid from viewpoints of cost etc. and xylene sulfonic acid which is independent or consists of mixtures is preferred. Even if organic sulfonic acid in this invention contains an isomer generated at the time of these manufactures, it does not interfere. When xylene sulfonic acid is mentioned as an example, for example, m-xylene 4-sulfonic acid, M-xylene 2-sulfonic acid, o-xylene 4-sulfonic acid, o-xylene 2-sulfonic acid, It is m-xylene as p-xylene 2-sulfonic acid and an impurity. 2,4-disulfon acid and m-xylene Disulfon acid, such as 2 and 6-disulfonic acid, etc. may be contained.

[0009]It does not interfere, even if it uses various acid known for known art for phosphoric acid and organic sulfonic acid as a hardening agent of a constituent for mold molding used for this invention, adding to them. As acid, although various kinds of things are illustrated, For example, phosphate, such as calcium phosphate, potassium, hydrogen phosphorate, condensed phosphoric acid, Even if it contains one sort or two sorts or more of mixtures, such as inorganic acid, such as organic acid, such as phosphoric acid system compounds, such as monophosphoric ester, Di Linh acid ester, and Tori phosphoric ester, and also carboxylic acid, sulfuric acid, chloride, and nitric acid, it does not interfere at all.

[0010]As a hardening agent of a constituent for mold molding concerning this invention, 10 to 85 % of the weight of phosphoric acid and 5 to 70 % of the weight of organic sulfonic acid which were described above may be contained, and diluent solvents mentioned above as others, such as acid, water or alcohol, may be contained. As a solvent used for a diluent solvent, water from viewpoints of cost etc., methanol, ethanol, and isopropyl alcohol are preferred. Since an impurity which carries out a byproduction may be contained when obtaining phosphoric acid and organic sulfonic acid, total weight with phosphoric acid and organic sulfonic acid in a hardening agent It may become 100 or less % of the weight. Here, total weight % of phosphoric acid and organic sulfonic acid is. A case where it is 100 % of the weight is included because other acid, diluent solvents, and impurities may not contain.

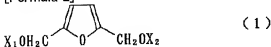
[0011]As acid hardenability furan resin of a constituent for mold molding concerning this invention, publicly known resin is used conventionally, it is independent, or this is mixed, and it is used as a binding material. As an example of acid hardenability furan resin, furfuryl alcohol, furfuryl alcohol polymer, and a furfuryl alcohol aldehyde polycondensation thing are used. A mixture or a copolycondensation thing with furfuryl alcohol, such as phenols and an aldehyde polycondensation thing, a melamine aldehyde polycondensation thing, urea, an aldehyde polycondensation thing, is used. That to which copolycondensation of the two or more sorts in these polycondensation things was carried out further can also be used as acid hardenability furan resin. As aldehyde by which a polycondensation is carried out to furfuryl alcohol etc., conventionally publicly known aldehyde compounds, such as formaldehyde, glyoxal, and furfural, can be used. When using phenols and an aldehyde polycondensation thing, as phenols, it is independent, or conventionally publicly known phenolic compounds, such as phenol, resorcinol,

bisphenol A, and the bisphenol F, can be mixed and used. It does not interfere, even if it uses it with various denaturing agents known for known art.

[0012] It is preferred one sort or to contain two or more sorts of a compound shown in a binding material of a constituent for mold molding concerning this invention by the following general formula (1) from a point which raises mold strength further with acid hardenability furan resin.

[0013]

[Formula 2]



[0014] ( $X_1$  and  $X_2$  express either H,  $CH_3$  or  $C_2H_5$  among a formula.) — that is, A 2,5-screw hydroxymethylfranc and a 2,5-screw methoxymethyl franc, It is preferred independent or that a 2,5-screw ethoxymethyl franc, a 2-hydroxymethyl-5-methoxymethyl franc, a 2-hydroxymethyl-5-ethoxymethyl franc, and a 2-methoxymethyl 5-ethoxymethyl franc are used, mixing. In particular, it is preferred to use a 2,5-screw hydroxymethylfranc, a 2,5-screw hydroxymethylfranc and a 2,5-screw methoxymethyl franc — or — It is because reactivity is high, the hardening reaction of acid hardening resin is promoted and mold strength improves compared with a 2,5-screw ethoxymethyl franc. The reason the reactivity of a 2,5-screw hydroxymethylfranc is high is that two methylol groups contribute to a hardening reaction. That is, in the case of a 2,5-screw methoxymethyl franc etc., after methoxymethyl ether's once hydrolyzing and generating a methylol group, in order to contribute to a hardening reaction, a promotion operation of a hardening reaction is a little inferior.

[0015] a compound shown by a general formula (1) — inside of a binding material it is preferred to contain 0.5 to 63.0% of the weight — it is more preferred to contain 1.8 to 50.0% of the weight — what is contained 2.5 to 50.0% of the weight is still more preferred. compound shown especially by a general formula (1) it is good to contain 5.0 to 40.0% of the weight, and it is the most preferred — it is good to contain 7.0 to 40.0% of the weight. Quantity of a compound shown by a general formula (1). An effect of having made a compound shown that it is less than 0.5 % of the weight by a general formula (1) containing is not acquired, and mold strength does not improve. On the contrary, if it exceeds 63.0 % of the weight, since it will become difficult to dissolve a compound shown by a general formula (1) into acid hardening resin and precipitation will occur in a binding material, it is not desirable.

[0016] It does not interfere, even if it adds a silane coupling agent in order to raise mold strength more. As a silane coupling agent, gamma-(2-amino) aminopropyl methyl dimethoxysilane, gamma-aminopropyl trimethoxysilane, gamma-aminopropyl triethoxysilane, gamma-glycidioxypropyltrimethoxysilane, etc. can be used, for example. In order to add a silane coupling agent in kneading sand, a silane coupling agent may be added in a binding material and a hardening agent, addition kneading of a binding material or the hardening agent may be carried out at nature molding sand of artificial mullite, and addition kneading of the silane coupling agent may be carried out directly at nature molding sand of artificial mullite.

[0017] Nature molding sand of artificial mullite concerning this invention is a kind of ceramics which make an aluminosilicate a subject, and various minerals are artificially compounded and manufactured as a raw material. A thing given in JP,61-63333,A is mentioned to what is adopted industrially, for example, A slurry is blended so that aluminum<sub>2</sub>O<sub>3</sub> will be 20 to 70% of the weight and SiO<sub>2</sub> may be 80 to 30% of the weight as the main ingredients, dry granulation of this slurry is carried out with a spray dryer, and this can be sintered with a rotary kiln after that. A thing which uses for a slurry what mixed aluminium hydroxide with a nature raw material of kaolin, and a thing which added a deflocculant to a slurry are also used. According to JP,4-40095,B, an ingredient ratio after high temperature firing aluminum<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:20-70 % of the weight, SiO<sub>2</sub>: A diameter a material composition mixed so that it might become 80-30 % of the weight As opposed to this spherical particle after corning to a spherical particle of 0.1 - 2.0 mm, Content of

aluminum<sub>2</sub>O<sub>3</sub> after high temperature firing at 90 % of the weight or more. Said spherical particle has been obtained as spherical calcination particles, preventing weld between these particles by particle diameter's making high-alumina-quality powder of 0.1 mm or less 5 to 50 % of the weight of sotoyake mix, and calcinating the mixture at 1400-1750 \*. From Inside-and-outside Ceramics, this calls a cera bead, and is put on the market, and, in aluminum<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub> consists of about 35 % of the weight about 60% of the weight as the general presentation.

[0018]As for nature molding sand of artificial mullite in a constituent for mold molding concerning this invention, new sand or reconditioned sand is used. Although what is obtained by a usual mechanical wear type or a roast type is used as reconditioned sand, it is high, and what was reproduced by a wear formula excels [ yield ] in an economic target, and it is preferred.

[0019]In order to mold a mold from a constituent for mold molding of this invention using a binding material and a hardening agent which consist of the above nature molding sand of artificial mullite, and acid hardenability furan resin, The conventional conventional method is followed and it is nature molding sand of artificial mullite first. It is a hardening agent to 100 copies (it is the same as a weight reference and the following). 0.2-3 copies are mixed and, subsequently it is acid hardenability furan resin. Although it is common to mix and mold a binding material containing a 0.6-5-copy considerable amount, It is not limited in this method and order. It is also good to use only for a portion which may use for all molds mixed sand obtained by the above, and is needed. For example, as facing sand, it may be used and what consists of silica sand currently generally used may be used for backing sand. Use of an additive agent with a conventionally publicly known additive agent for facing using a constituent for mold molding of this invention, for example, promoting hardening, etc. does not interfere at all, and is included in the range of this invention.

[0020]If a mold is filled up with this and predetermined time neglect is carried out at ordinary temperature after obtaining kneading sand as mentioned above, acid hardenability furan resin can harden and a mold body can be obtained. When stiffening acid hardenability furan resin, it is also possible to heat and neglect it, without neglecting it at ordinary temperature, but if a curing agent composition concerning this invention is used and acid hardenability furan resin is used as a binding material, acid hardenability furan resin can be stiffened at speed sufficient by neglect at ordinary temperature.

[0021]It is preferred to apply mold wash to the surface of this mold body. What is necessary is just to apply to the surface on which molten metal contacts while on the surface of a mold body as a place which applies mold wash. In order to apply mold wash, mold wash is adjusted with solvents, such as water, methanol, and ethanol, so that it may become desired viscosity, and a mold wash solution is made. This viscosity should just be viscosity which is easy to apply a mold wash solution to the mold body surface, and about 15-50 Baumes are specifically enough as it. As an applying method, methods, such as a dip coating method (dipping method), a spray coating method, a brush coating cloth method, and a fish flour method (the \*\*\*\* or \*\* method), can be used. And after applying this mold wash solution on the surface of a mold body, evaporation desiccation of the solvent is carried out and the mold body surface is made to carry out spreading formation of the mold wash. As mold wash, what uses as base resin what uses black lead as base resin, a thing which uses magnesium oxide as base resin, and zirconium oxide can be used here.

[0022]Although the above explanation is related with a manufacturing method of a suitable mold which uses a constituent for mold molding of this invention, a constituent for mold molding of this invention is not used only for such a method. For example, in the above explanation, although creation of kneading sand, restoration of kneading sand, and hardening of a binding material were performed at ordinary temperature (ambient temperature), it cannot be overemphasized that it may carry out heating. A constituent for mold molding of this invention can be used general-purpose in manufacture of various molds.

[0023]

[Example]Although this invention is explained in detail with an example below, this invention is not limited only to these examples. "%" in an example and a comparative example shows "%" of

the weight."

[0024] It is nature molding sand of artificial mullite (cera bead 60#500 made from Inside-and-outside Ceramics) at the conditions of 125 \*\* of examples, and 50%RH. As opposed to 100 weight sections, Hardening agent containing 55% of phosphoric acid, and 15% of xylene sulfonic acid 0.5 weight-section \*\*\*\*\*. Subsequently, furfuryl alcohol and formaldehyde resin (the Kao Quaker make, KAO rye toner 340A) 0.8 weight-section kneading was carried out, the test piece of 50 mm in diameter and 50 mm in height a cylindrical shape was produced promptly, and the compressive strength 5 or 24 hours after 1 was measured. A result is shown in Table 1. The remainder in the hardening agent shown in Table 1 is water. The time of intensity falling not less than 20% as compared with the compressive strength of the test piece which neglected the kneaded material obtained by the above, and created the same test piece for after [ of an after / kneading / every ] 5, 10, 20, and 30 minutes, and the compressive strength of 24 hours after created immediately after kneading was made into working life. A result is shown in Table 1. [0025] Except having changed one to Examples 2-9 and comparative example 9 hardening agent, as shown in Table 1, like Example 1, the test piece was created and compressive strength and working life were measured. A result is shown in Table 1.

[0026]

[Table 1]

実施例及び比較例	硬化剤 (%)		圧縮強度 (kg/cm <sup>2</sup> )			可使時間
			1 時間後	5 時間後	24 時間後	
実施例 1	リン酸 キシレンスルホン酸	55 15	0.0	2.7	38.0	20分
実施例 2	リン酸 キシレンスルホン酸 硫酸	53 12 3	0.0	2.3	39.2	20分
実施例 3	リン酸 トルエンスルホン酸	50 20	0.0	2.5	37.1	20分
実施例 4	リン酸 フェノールスルホン酸	50 10	0.0	1.8	35.0	20分
実施例 5	リン酸 トルエンスルホン酸 硫酸	48 15 3	0.0	2.5	38.8	20分
実施例 6	リン酸 キシレンスルホン酸	50 12	0.0	1.9	37.7	20分
実施例 7	リン酸 キシレンスルホン酸	15 45	0.0	2.0	35.0	20分
実施例 8	リン酸 キシレンスルホン酸	11 50	0.0	2.1	33.5	20分
実施例 9	リン酸 キシレンスルホン酸	60 7	0.0	2.5	32.9	20分
比較例 1	キシレンスルホン酸	55	0.0	1.0	19.0	20分
比較例 2	リン酸	80	0.0	3.4	24.5	20分
比較例 3	トルエンスルホン酸	55	0.0	1.5	21.3	20分
比較例 4	リン酸 硫酸	50 10	0.0	1.2	24.5	20分
比較例 5	キシレンスルホン酸 硫酸	40 8	0.0	3.0	22.3	20分
比較例 6	リン酸 硫酸	55 12	1.5	9.8	30.2	10分以下
比較例 7	キシレンスルホン酸 硫酸	50 9	3.5	12.4	35.9	10分以下
比較例 8	リン酸 キシレンスルホン酸	8 50	0.0	1.3	28.5	20分
比較例 9	リン酸 キシレンスルホン酸	60 4	0.0	2.1	28.0	20分

[0027] With example 10 conventional method, formaldehyde was made to react to predetermined time and urea under basic conditions, Para toluenesulfonic acid solution neutralized after ending reaction, and the urea-formaldehyde polycondensation thing was obtained. The obtained urea-formaldehyde polycondensation things are furfuryl alcohol and a 2,5-screw hydroxymethylfranc (the Aldrich fine-chemicals company make: 2, 5-Furandimetanol) as shown in Table 2. [1883-75-6] It blended with (AS registration number) and the binding material was obtained. And it is nature molding sand of artificial mullite (cera bead 60#500 made from Inside-and-outside Ceramics) at the conditions of 25 \*\* and 50%RH like Example 1. As opposed to 100 weight sections, 0.5 weight-section \*\*\*\*\* ranks the hardening agent containing 55% of phosphoric acid, and 16% of



xylene sulfonic acid second, and it is the above-mentioned binding material. 0.8 weight-section kneading was carried out, the test piece of 50 mm in diameter and 50 mm in height a cylindrical shape was produced promptly, and the compressive strength 5 or 24 hours after 1 was measured. A result is shown in Table 2. The remainder in the hardening agent shown in Table 2 is water. The time of intensity falling not less than 20% as compared with the compressive strength of the test piece which neglected the kneaded material obtained by the above, and created the same test piece for after [ of an after / kneading / every ] 5, 10, 20, and 30 minutes, and the compressive strength of 24 hours after created immediately after kneading was made into working life. A result is shown in Table 2.

[0028] Except having changed Examples 11-14, the comparative example 10 - 11 acid hardening resin, and a hardening agent, as shown in Table 2, like Example 10, the test piece was created and compressive strength and working life were measured. A result is shown in Table 2.

[0029]

[Table 2]

実施例及 比較例	酸硬化性フラン樹脂 (%)	硬化剤 (%)	圧縮強度 (kg/cm <sup>2</sup> )			可使用時間
			1時間後	5時間後	24時間後	
実施例10	フルフリルアルコール 尿素ホルムアルデヒド重縮合物 2.5-ビスヒドロキシメチルフラン	リン酸	55			
		キシレンスルホン酸	15	0.0	2.8	42.0
実施例11	フルフリルアルコール 尿素ホルムアルデヒド重縮合物 2.5-ビスヒドロキシメチルフラン	リン酸	40	0.0	3.2	46.8
		キシレンスルホン酸	15			20分
実施例12	フルフリルアルコール 尿素ホルムアルデヒド重縮合物 2.5-ビスヒドロキシメチルフラン	リン酸	45	0.0	2.9	45.5
		キシレンスルホン酸	15			20分
実施例13	フルフリルアルコール 尿素ホルムアルデヒド重縮合物 2.5-ビスヒドロキシメチルフラン	リン酸	45	0.0	2.8	45.1
		キシレンスルホン酸	15			20分
実施例14	フルフリルアルコール 尿素ホルムアルデヒド重縮合物 2.5-ビスヒドロキシメチルフラン	リン酸	55	0.0	2.5	38.0
		キシレンスルホン酸	15			20分
比較例10	フルフリルアルコール 尿素ホルムアルデヒド重縮合物	キシレンスルホン酸	55	0.0	2.0	17.9
比較例11	フルフリルアルコール 尿素ホルムアルデヒド重縮合物 2.5-ビスヒドロキシメチルフラン	キシレンスルホン酸	45	0.0	2.1	19.1

[0030] When seeing the intensity 24 hours after the test piece mold obtained by the method concerning Examples 1-14, all were satisfactory so that clearly. More satisfying intensity was obtained by making the compound of a general formula (1) contain in a binding material especially. On the other hand, the thing which uses either phosphoric acid or organic sulfonic acid alone into a curing agent composition. What used together to them sulfuric acid which is inorganic sulfonic acid, and the thing which uses the content of phosphoric acid and organic sulfonic acid out of the range of this invention. Although satisfying intensity is revealed like the comparative examples 6-7 when working life is short, intensity is all low, and when working life is long, if this mold is used, a mold will break or it will have an adverse effect on cast quality.

[0031]

[Effect of the Invention] If the constituent for mold molding of this invention is used as explained in full detail above, even when working life is long, good mold strength can obtain. Therefore, the nature molding sand of artificial mullite which has the various good characteristics can be used now, and effects, such as a cost cut by improvement in cast quality and the improvement in the rate of reuse of molding sand, are done so, for example from the characteristic with good high refractoriness of this molding sand, low-thermal-expansion nature, friability-proof [high], etc.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-47840

(43) 公開日 平成9年(1997)2月18日

(51) Int. Cl. <sup>8</sup>	識別記号	序内整理番号	P I	技術表示箇所
B 2 2 C	1/22		B 2 2 C	1/22 C
	1/00			1/00 G
C 0 8 K	5/42		C 0 8 K	5/42
	5/52			5/52
C 0 8 L	71/14	L Q H	C 0 8 L	71/14 L Q H
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平7-161922

(22) 出願日 平成7年(1995)6月28日

(31) 優先権主張番号 特願平7-131626

(32) 優先日 平7(1995)5月30日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000000918

花王株式会社

東京都中央区日本橋茅場町1丁目14番10号

(72) 発明者 仲井 茂夫

愛知県豊橋市明海町4-51 花王株式会社

研究所内

(72) 発明者 加藤 雅之

愛知県豊橋市明海町4-51 花王株式会社

研究所内

(72) 発明者 木内 一彦

愛知県豊橋市明海町4-51 花王株式会社

研究所内

(74) 代理人 弁理士 古谷 肇 (外3名)

(54) 【発明の名称】 鋳型成型用組成物

(57) 【要約】

【構成】 人工ムライト質鋳物砂と酸硬化性フラン樹脂からなる結合剤と硬化剤を用いて鋳型を成型させる際に使用される鋳型成型用組成物であって、リン酸および有機スルホン酸を必須成分とし、且つリン酸の含有量が10～85重量%及び有機スルホン酸の含有量が5～70重量%である鋳型成型用組成物。

【効果】 可使時間が長い場合でも、良好な鋳型強度が得ることができるため、種々の良好な特性を有する人工ムライト質鋳物砂を使用することができるようになる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 人工ムライト質鋳物砂と酸硬化性フuran樹脂からなる結合剤と硬化剤を用いて鋳型を成型させる際に使用される鋳型成型用組成物であって、硬化剤がリン酸および有機スルホン酸を必須成分とし、且つリン酸の含有量が10～85重量%及び有機スルホン酸の含有量が5～70重量%である鋳型成型用組成物。

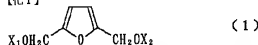
【請求項2】 硬化剤中のリン酸の含有量が20～75重量%である請求項1記載の鋳型成型用組成物。

【請求項3】 硬化剤中の有機スルホン酸の含有量が5～50重量%である請求項1又は2記載の鋳型成型用組成物。

【請求項4】 硬化剤組成物中の有機スルホン酸がトルエンスルホン酸及び/又はキシレンスルホン酸である請求項1～3の何れか1項に記載の鋳型成型用組成物。

【請求項5】 結合剤が下記の一般式(1)で示される化合物を含有してなるものである請求項1～4記載の鋳型成型用組成物。

【化1】



(式中、 $\text{X}_1$ 及び $\text{X}_2$ は、H、 $\text{CH}_3$ 又は $\text{C}_6\text{H}_5$ のいずれかを表す。)

【請求項6】 結合剤中の一般式(1)で示される化合物の含有量が0.5～63.0重量%である請求項5記載の鋳型成型用組成物。

【請求項7】 一般式(1)で示される化合物が2,5-ビスヒドロキシメチルシランである請求項5又は6記載の鋳型成型用組成物。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、人工ムライト質鋳物砂と酸硬化性フuran樹脂からなる結合剤と硬化剤を用いて鋳型を成型させる際に使用される鋳型成型用組成物に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、鋳型の成型に用いられる鋳物砂(耐火性粒状材料)に多く用いられてきた珪砂、ジルコン砂、クロマイト砂、オリビン砂等の欠点を補う目的で、人工的に調整された鋳物砂の使用が検討されている。そのひとつに人工ムライト質鋳物砂がある。これは、高耐火性、低熱膨張性、高耐破砕性、球状である等の良好な特性を有する。また、かさ密度が珪砂と同程度であるため、ジルコン砂やクロマイト砂を代替した場合、重量が軽く鋳型成型時や鋳型を持ち運ぶ際のハンドリングが良いため利点も有している。このため近年その需要が増加しており、特に、自動車産業における需要が多く、また、酸硬化性フuran樹脂を使用する鋳型成型プロセスであるフuran自硬化プロセスを採用してい

る分野においても、その使用を試みる例が増加している。

【0003】通常、大物や複雑な鋳型を成型する際には、砂の充填に時間を要するため、充填途中で硬化が始まらないように、硬化するまでの時間が長くなるよう調整する必要がある。すなわち、湿砂の可使時間が長く必要となる。このため、このような鋳型を成型している鋳物工場では、可使時間が長くなるような酸性硬化剤を選定し調整を行なっている。

【0004】

【本発明が解決しようとする課題】人工ムライト質鋳物砂と酸硬化性フuran樹脂からなる結合剤と硬化剤を用いて鋳型を成型する際の硬化剤として、従来、一般的に用いられるスルホン酸系硬化剤を用いた場合、硬化し始めるまでの時間が長くなるように調整し成型すると、良好な鋳型強度が得られないという欠点があった。

【0005】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明者らは上記課題点を解決すべく鋭意研究の結果、人工ムライト質鋳物砂と酸硬化性フuran樹脂からなる結合剤と硬化剤とを用いて鋳型を成型させる際に使用される鋳型成型用組成物であって、硬化剤がリン酸および有機スルホン酸を必須成分とする鋳型成型用組成物が、鋳型の硬化時間が長い場合においても良好な強度を発現するという点を見だし、本発明を完成するに至ったものである。

【0006】即ち、本発明は、人工ムライト質鋳物砂と酸硬化性フuran樹脂からなる結合剤とを用いて鋳型を成型させる際に使用される鋳型成型用組成物であって、硬化剤がリン酸および有機スルホン酸を必須成分とし、且つリン酸の含有量が10～85重量%及び有機スルホン酸の含有量が5～70重量%である鋳型成型用組成物に関する。

【0007】本発明に係る鋳型成型用組成物は、硬化剤としてリン酸および有機スルホン酸を必須成分とするものであり、且つリン酸の含有量が10～85重量%及び有機スルホン酸の含有量が5～70重量%からなるものである。さらに好ましくは、リン酸の含有量が20～75重量%及び有機スルホン酸の含有量が5～50重量%からなるものである。その重量比率としてはリン酸/有機スルホン酸が0.14/1～17/1であり、好ましくは0.3/1～15/1である。特に好ましくは1/1～10/1である。リン酸の含有量が10重量%または有機スルホン酸の含有量が5重量%を下回ると本発明の効果は得ることができず、リン酸が85重量%または有機スルホン酸が70重量%を超えると硬化剤の低温保存安定性が悪化する。

【0008】本発明におけるリン酸は、オルソリン酸といわれるもので化学式 $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ で表されるものである。また、単にリン酸という場合にはオルソリン酸のことを指している。有機スルホン酸としてはメチルスルホン酸、エチルスルホン酸、ベンゼンスルホン酸、トルエン

3

ホン酸、キシレンスルホン酸等のアルキル若しくはアリールスルホン酸、フェノールスルホン酸などが挙げられるが、コストなどの観点からトルエンスルホン酸、キシレンスルホン酸の単独または混合物からなるものが好ましい。また、本発明における有機スルホン酸は、これら製造時に生成する異性体を含んでも差し支えない。例えば、キシレンスルホン酸を例に挙げると、m-キシレン-4-スルホン酸、m-キシレン-2-スルホン酸、o-キシレン-4-スルホン酸、o-キシレン-2-スルホン酸、p-キシレン-2-スルホン酸や、不純物としてm-キシレン-2,4-ジスルホン酸やm-キシレン-2,6-ジスルホン酸などのジスルホン酸などが含まれていてもよい。

【0009】本発明に用いられる鋳造成型用組成物の硬化剤として、リン酸、有機スルホン酸に公知技術で知られている種々の酸性物質を加えて使用しても差し支えない。酸性物質としては、各種のものが例示されるが、例えば、燐酸カルシウムや燐酸水素カリウムなどの燐酸塩、結合燐酸、モノリン酸エステル、ジリン酸エステル、トリリン酸エステルなどのリン酸系化合物、さらにカルボン酸等の有機酸、硫酸、塩酸、硝酸等の無機酸などの1種または2種以上の混合物を含有してもなら差し支えない。

【0010】本発明に係る鋳造成型用組成物の硬化剤として、上記したようなリン酸10~85重量%および有機スルホン酸5~70重量%を含有し、その他として上述した酸性物質や水若しくはアルコール等の希釈溶媒を含有していてもよい。希釈溶媒に使用される溶媒としては、コスト等の観点から、水、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコールが好ましい。リン酸や有機スルホン酸を得る際に副生する不純物を含有している場合があるため、硬化剤中におけるリン酸および有機スルホン酸との合計重量が100重量%以下となる場合もある。ここで、リン酸と有機スルホン酸との合計重量%が100重量%である場合が含まれているのは、他の酸性物質、希釈溶媒および不純物が含有されていない場合もあるからである。

【0011】本発明に係る鋳造成型用組成物の酸硬化性フラン樹脂としては、従来公知の樹脂が用いられ、これを単独で又は混合して結合剤として使用する。酸硬化性フラン樹脂の具体例としては、フルフリルアルコール、フルフリルアルコールポリマーやフルフリルアルコール・アルデヒド類重縮合物が使用される。更に、フェノール類・アルデヒド類重縮合物、メラミン・アルデヒド類重縮合物、尿素・アルデヒド類重縮合物等のフルフリルアルコールとの混合物又は共縮合物が使用される。また、これらの重縮物のうち、2種以上を更に共縮させたものも、酸硬化性フラン樹脂として使用することができる。フルフリルアルコール等と重縮されるアルデヒド類としては、ホルムアルデヒド、グリオキザール、

4

フルフラール等の従来公知のアルデヒド化合物を使用することができる。また、フェノール類・アルデヒド類重縮合物を使用する場合、フェノール類としては、フェノール、レゾルシノール、ビスフェノールA、ビスフェノールD等の従来公知のフェノール化合物を単独で又は混合して用いることができる。また、公知技術で知られている種々の変性剤とともに使用しても差し支えない。

【0012】本発明に係る鋳造成型用組成物の結合剤には酸硬化性フラン樹脂とともに、鋳造強度をさらに向上させる点から下記的一般式(1)で示される化合物の1種又は2種以上含有されているのが好ましい。

【0013】

【化2】



【0014】(式中、 $\text{X}_1$ 及び $\text{X}_2$ は、H、 $\text{C}_6\text{H}_5$ 又は $\text{C}_6\text{H}_4$ のいずれかを表す。)即ち、2,5-ビスヒドロキシメチルフラン、2,5-ビスメトキシメチルフラン、2,5-ビスエトキシメチルフラン、2-ヒドロキシメチル-5-エトキシメチルフラン、2-ヒドロキシメチル-5-エトキシメチルフラン、2-メトキシメチル-5-エトキシメチルフランが単独で又は混合して、使用されるのが好ましい。特に、2,5-ビスヒドロキシメチルフランを使用するのが好ましい。2,5-ビスヒドロキシメチルフランは、2,5-ビスメトキシメチルフラン又は2,5-ビスエトキシメチルフランに比べて、反応性が高く、酸硬化性樹脂の硬化反応を促進させ鋳造強度が向上するからである。2,5-ビスヒドロキシメチルフランの反応性が高い理由は、二つのメチロキル基が硬化反応に寄与するからである。即ち、2,5-ビスメトキシメチルフラン等の場合は、一旦メトキシメチルエーテルが加水分解してメチロキル基を生成した後、硬化反応に寄与するため、硬化反応の促進作用が若干劣るのである。

【0015】一般式(1)で示される化合物は、結合剤中に0.5~63.0重量%含有されているのが好ましく、1.8~50.0重量%含有されているのがより好ましく、2.5~50.0重量%含有されているものが更に好ましい。特に一般式(1)で示される化合物が5.0~40.0重量%含有されているのが良く、最も好ましくは、7.0~40.0重量%含有されているのが良い。一般式(1)で示される化合物の量が0.5重量%未満であると、一般式(1)で示された化合物を含有させた効果は得られず、鋳造強度は向上しない。逆に、63.0重量%を超えると、一般式(1)で示される化合物が酸硬化性樹脂中に溶解しにくくなり、結合剤中に沈着が発生するので好ましくない。

【0016】更に、鋳造強度をより向上させる目的でシランカップリング剤を加えても差し支えない。シランカップリング剤としては、例えば $\gamma$ -(2-アミノ)アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピ

5

ルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシランなどを使用することができる。なお、シランカップリング剤を、混練砂中に添加するには、結合剤中や、硬化剤中にシランカップリング剤を添加して、結合剤・硬化剤を人工ライト質鑄物砂に添加混練してもよい、人工ライト質鑄物砂にシランカップリング剤を直接添加混練してもよい。

【0017】本発明に係る人工ライト質鑄物砂は、アルミノケイ酸塩を主体とするセラミックスの一種であり各種鉱物を原料として人工的に合成、製造されたものである。工業的に採用されているものには、例えば特開昭61-63333号公報に記載のものが挙げられ、主成分として $Al_2O_3$ が20~70重量%、 $SiO_2$ が80~30重量%になるように泥しように配合し、脱泥しようをスプレードライヤーにより乾燥造粒し、その後これをロータリーキルンにて焼結し得ることができる。また、泥しように、カオリン質原料と水酸化アルミニウムを混合させたものを使用した場合、また、泥しように解こう剤を添加したものも使用される。また、特公4-40095号公報によれば、高温焼成後の成分比率が $Al_2O_3$ :20~70重量%、 $SiO_2$ :80~30重量%となるように混合された原料組成物を、直径が0.1~2.0mmの球状粒子に造粒した後、かかる球状粒子に対して、高温焼成後の $Al_2O_3$ の含有率が90重量%以上で、粒子径が0.1mm以下の高アルミナ質粉末を外掛け5~50重量%混合せしめ、そしてその混合物を1400~1750℃で焼成することにより、前記球状粒子を、それら粒子相互の融着を防止しつつ、球状の焼成粒子として得ている。これは、内外セラミックス(株)よりセラビーズと称して発売されており、その一般的な組成としては、 $Al_2O_3$ が約60重量%、 $SiO_2$ が約35重量%からなるものである。

【0018】本発明に係る鑄型成型用組成物中の人工ライト質鑄物砂は、新砂若しくは再生砂が使用される。再生砂としては、通常の機械的磨耗式あるいは焙焼式で得られるものが使用されるが、磨耗式で再生されたものは収率も高く、経済的に優れ好ましい。

【0019】以上のような人工ライト質鑄物砂と酸硬化性フラン樹脂からなる結合剤と硬化剤とを用いて、本発明の鑄型成型用組成物から鑄型を成型するには、従来の常法に従って、まず人工ライト質鑄物砂100部(重量基準、以下に同じ)に対し、硬化剤を0.2~3部を混合し、次いで酸硬化性フラン樹脂0.6~5部相当量を含む有する結合剤を混合して成型するのが一般的であるが、この方法、順序に限定されるものではない。また、以上により得られた混合砂を鑄型すべてに用いても良いし、必要とする部分だけに用いるのも良い。例えば、肌砂として使用し、裏砂には一般に使用されている珪砂からなるものを用いても良い。また、本発明の鑄型成型用組成物を使用するに際し、例えば硬化を促進するための添加

6

剤等の従来公知の添加剤の使用は一向に差し支えなく、本発明の範囲に含まれるものである。

【0020】以上のようにして混練砂を得た後、これを型枠に充填し、常温で所定時間放置しておけば、酸硬化性フラン樹脂が硬化して鑄型本体を得ることができる。酸硬化性フラン樹脂を硬化させる際に、常温で放置せずに加熱して放置することも可能であるが、本発明に係る硬化剤組成物を使用し、結合剤として酸硬化性フラン樹脂を使用すれば、常温での放置で十分な速度で酸硬化性フラン樹脂を硬化させることができる。

【0021】この鑄型本体の表面には、塗型剤を塗布することが好ましい。塗型剤を塗布する場所としては、鑄型本体表面のうち、熔湯が接触する表面に塗布すればよい。また、塗型剤を塗布するには、塗型剤を水やメタノールやエタノール等の溶媒によって、所望の粘度になるように調整して塗型剤溶液を作る。この粘度は、塗型剤溶液を鑄型本体表面に塗布しやすい粘度であればよく、具体的には15~50ベア程度で十分である。また、塗布法としては、浸漬塗布法(どぶづけ法)、スプレー塗布法、刷毛塗布法、ふりかけ法(ぶっかけ法)等の方法を使用することができる。そして、この塗型剤溶液を鑄型本体の表面に塗布した後、溶媒を蒸発乾燥させ、塗型剤を鑄型本体表面に塗布形成させるものである。ここで塗型剤としては、黒鉛を主剤とするもの、酸化マグネシウムを主剤とするものおよび酸化ジルコニウムを主剤とするもの等を使用することができる。

【0022】以上の説明は、本発明の鑄型成型用組成物を使用した好適な鑄型の製造方法に関するものであるが、本発明の鑄型成型用組成物、このような方法のみに使用されるものではない。例えば、以上の説明においては、混練砂の作成、混練砂の充填および結合剤の硬化は、常温(雰囲気温度)で行なったが、加熱しながら行なっても良いことは言うまでもない。本発明の鑄型成型用組成物は、各種鑄型の製造において、汎用的に使用することのできるものである。

【0023】

【実施例】以下実施例をもって本発明を詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。尚、実施例及び比較例中の「%」は「重量%」を示す。

【0024】実施例1

25℃、50%RHの条件にて人工ライト質鑄物砂(内外セラミックス(株)製セラビーズ60 #500)100重量部に対し、リン酸55%およびキシレンホルボン酸15%を含む硬化剤を0.5重量部加え、次いでフルフリルアルコール・尿素ホルムアルデヒド樹脂(花王ケイカー(株)製、カオラートナー340A)を0.8重量部混練し、直ちに直径50mm、高さ50mmの円筒形のテストピースを製し、1、5、24時間後の圧縮強度を測定した。結果を表1に示す。なお、表1に示した硬化剤における残部

50

は水である。また、以上により得られた混練物を放置し、混練後5、10、20、30分後ごとに同様のテストピースを作成し、その24時間後の圧縮強度が混練直後に作成したテストピースの圧縮強度と比較し20%以上強度が低下した時点を使用時間とした。結果を表1に示す。

【0025】実施例2～9、比較例1～9

\* 硬化剤を表1に示すように変更した以外は、実施例1と同様にして、テストピースを作成し、圧縮強度と可使用時間を測定した。結果を表1に示す。

【0026】

【表1】

実施例及び比較例	硬化剤 (%)		圧縮強度 (kg/cm <sup>2</sup> )			可使用時間
			1時間後	5時間後	24時間後	
実施例1	リン酸 キシレンスルホン酸	55 15	0.0	2.7	38.0	20分
実施例2	リン酸 キシレンスルホン酸 硫酸	53 12 3	0.0	2.3	39.2	20分
実施例3	リン酸 トルエンスルホン酸	50 20	0.0	2.5	37.1	20分
実施例4	リン酸 フェノールスルホン酸	50 10	0.0	1.8	35.0	20分
実施例5	リン酸 トルエンスルホン酸 硫酸	48 15 3	0.0	2.5	38.8	20分
実施例6	リン酸 キシレンスルホン酸	50 12	0.0	1.9	37.7	20分
実施例7	リン酸 キシレンスルホン酸	15 45	0.0	2.0	35.0	20分
実施例8	リン酸 キシレンスルホン酸	11 50	0.0	2.1	33.5	20分
実施例9	リン酸 キシレンスルホン酸	60 7	0.0	2.5	32.9	20分
比較例1	キシレンスルホン酸	55	0.0	1.0	19.0	20分
比較例2	リン酸	80	0.0	3.4	24.5	20分
比較例3	トルエンスルホン酸	55	0.0	1.5	21.3	20分
比較例4	リン酸 硫酸	50 10	0.0	1.2	24.5	20分
比較例5	キシレンスルホン酸 硫酸	40 9	0.0	3.0	22.3	20分
比較例6	リン酸 硫酸	55 12	1.5	9.8	30.2	10分以下
比較例7	キシレンスルホン酸 硫酸	50 5	3.5	12.4	35.9	10分以下
比較例8	リン酸 キシレンスルホン酸	8 50	0.0	1.8	28.5	20分
比較例9	リン酸 キシレンスルホン酸	60 4	0.0	2.1	28.0	20分

【0027】実施例10

常法により、塩基性条件下にて所定時間、尿素とホルムアルデヒドを反応させ、反応終了後、パラトルエンスル

ホン酸水溶液で中和して、尿素ホルムアルデヒド重縮合物を得た。得られた尿素ホルムアルデヒド重縮合物は、表2に示す通り、フルフリルアルコール及び2,5-ビス

ヒドロキシメチルフラン（アルドリッチファインケミカル社製：2,5-Furandimethanol [1883-75-6]（AS登録番号））と配合し、結合剤を得た。そして実施例1と同様に、25℃、50% RHの条件下に人工ムライト質鋳物砂（内外セラミックス（株）製セララップ60 #500）100重量部に対し、リン酸55%およびキシレンスルホン酸16%を含有する硬化剤を0.5重量部加え、次いで上記の結合剤を0.8重量部混練して直ちに直径50mm、高さ50mmの円筒形のテストピースを作製し、1、5、24時間後の圧縮強度を測定した。結果を表2に示す。なお、表2に示した硬化剤における残部は水である。また、以上に\*

\*より得られた混練物を放置し、混練後5、10、20、30分ごとに同様のテストピースを作成し、その24時間後の圧縮強度が混練直後に作成したテストピースの圧縮強度と比較し20%以上強度が低下した時点まで使用時間とした。結果を表2に示す。

【0028】実施例11～14、比較例10～11

酸化性樹脂と硬化剤を表2に示すように変更した以外は、実施例10と同様に、テストピースを作成し、圧縮強度と使用時間を測定した。結果を表2に示す。

【0029】

【表2】

実施例及び比較例	酸化性フラン樹脂	(%)	硬化剤	(%)	圧縮強度 (kg/cm <sup>2</sup> )			可使用時間
					1時間後	5時間後	24時間後	
実施例10	フルフリルアルコール 系ホムアルデヒド重合体 2,5-ビスヒドロキシメチルフラン	82.2 10 0.8	リン酸 キシレンスルホン酸	55 15	0.0	2.8	42.0	20分
実施例11	フルフリルアルコール 系ホムアルデヒド重合体 2,5-ビスヒドロキシメチルフラン	30 10 60	リン酸 キシレンスルホン酸	40 15	0.0	3.2	46.8	20分
実施例12	フルフリルアルコール 系ホムアルデヒド重合体 2,5-ビスヒドロキシメチルフラン	30 10 56 5	リン酸 キシレンスルホン酸	45 15	0.0	2.9	45.5	20分
実施例13	フルフリルアルコール 系ホムアルデヒド重合体 2,5-ビスヒドロキシメチルフラン	30 10 25 35	リン酸 キシレンスルホン酸	45 15	0.0	2.8	45.1	20分
実施例14	フルフリルアルコール 系ホムアルデヒド重合体	90 10	リン酸 キシレンスルホン酸	55 15	0.0	2.5	38.0	20分
比較例10	フルフリルアルコール 系ホムアルデヒド重合体	90 10	キシレンスルホン酸	55	0.0	2.0	17.9	20分
比較例11	フルフリルアルコール 系ホムアルデヒド重合体 2,5-ビスヒドロキシメチルフラン	30 10 60	キシレンスルホン酸	45	0.0	2.1	19.1	20分

【0030】実施例1～14に係る方法で得られた、テストピース鋳型の24時間後の強度をみれば明らかのように、いずれも満足のゆくものであった。特に、結合剤中に一般式(1)の化合物を含有させることにより、より満足のゆく強度が得られた。これに対して、硬化剤組成物中にリン酸もしくは有機スルホン酸のいずれかを単独で使用したものや、それらに無機スルホン酸である硫酸を併用したものや、リン酸および有機スルホン酸の含有量を本発明の範囲外で使用したものは、比較例6～7のように可使用時間が短い場合は満足できる強度を発現するものの、可使用時間の長い場合は、いずれも強度が低く、※40

※40 この鋳型を使用すると、鋳型が割れたり、鋳物品質に悪影響を与える。

【0031】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の鋳型成型用組成物を使用すれば、可使用時間が長い場合でも、良好な鋳型強度が得ることができる。従って、種々の良好な特性を有する人工ムライト質鋳物砂を使用することができるように、この鋳物砂の高耐火性、低熱膨張性、高耐破砕性などの良好な特性から、たとえば鋳物品質の向上や、鋳物砂の再生利用率向上によるコストダウンなどの効果を奏するものである。

フロントページの続き

(51)Int.C1.<sup>°</sup>  
C08L 71/14

識別符号  
LQK

庁内整理番号

F I  
C08L 71/14

技術表示箇所  
LQK